

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-123901

(43)Date of publication of application : 08.05.2001

(51)Int.Cl.

F02M 35/104

(21)Application number : 11-299554

(71)Applicant : HITACHI CHEM CO LTD

(22)Date of filing : 21.10.1999

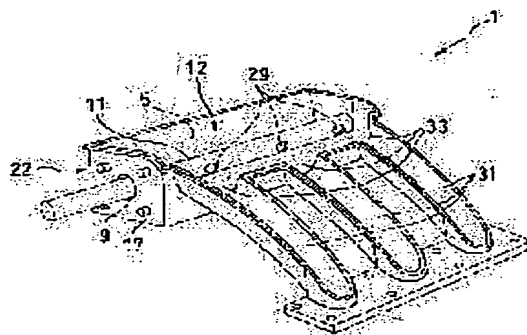
(72)Inventor : WATANABE KENJI  
MAMA SHIGEYUKI  
TOYAMA MASARU

## (54) INTAKE MANIFOLD AND METHOD OF MANUFACTURING IT

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a resin made intake manifold having an EGR gas distribution function which can cope with a high EGR ratio, in an EGR system for re-circulating the exhaust gas of a multi-cylinder engine and the method of making it.

**SOLUTION:** An intake manifold for re-circulating the exhaust gas of a multi-cylinder engine and supplying to the engine is formed by joining a resin made oneside half case 5 with the other side half case 7 and provided with a body 3 having an intake port 30 and plural branch pipes 31 for supplying an intake gas to each cylinder of an engine, an insertion hole 9 formed in the oneside half case 5, an exhaust gas distribution pipe 11 inserted from the insertion hole 9 into the body 3 and arranged in the intake flow passage 12 in which the intake gas streamed from the intake port 30 into the body 3 flows and having distribution holes 29 near the entrances 33 of respective branch pipes 31 and a fixed means (fixed part) 22 for fixing the exhaust gas distribution pipe 11 into the body 3.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] A main part equipped with two or more branch pipes which come to join one half case made of a resin and the half case of another side which are characterized by providing the following, and supply inhalation-of-air gas to an inlet port and each cylinder of an engine, and the intake manifold which is made to recycle exhaust air of a multiple cylinder engine, and is supplied to an engine the insertion formed in one half case -- a hole insertion -- it is inserted in in a main part from a hole, and arranges to the inhalation-of-air passage where the inhalation-of-air gas which flowed in the main part from the inlet port flows -- having -- the near entrance of each branch pipe -- distribution -- an exhaust gas distribution pipe equipped with a hole A fixed means to fix an exhaust gas distribution pipe in a case

[Claim 2] It is the intake manifold according to claim 1 to which the fixed means was equipped with the flange prepared in the exhaust gas distribution pipe, and the flange was characterized by carrying out pressure-welding fixation at the main part through the sealant by the inhalation-of-air passage side of a main part.

[Claim 3] A fixed means is an intake manifold according to claim 1 or 2 characterized by pinching an exhaust gas distribution pipe in one half case and the half case of another side, and fixing.

[Claim 4] A fixed means is an intake manifold according to claim 1 or 2 characterized by the thing which prepared in the exhaust gas distribution pipe, and for which it attaches, and has a piece, the piece of installation is pinched in one half case and the half case of another side, and the exhaust gas distribution pipe is fixed in a main part.

[Claim 5] the insertion formed in one half case made of a resin -- a hole -- an exhaust gas distribution pipe -- inserting in -- each distribution of an exhaust gas distribution pipe -- the manufacture method of the intake manifold characterized by to join the half case of another side made of a resin to one half case after arranging near the entrance of each distribution passage which opens a hole for free passage in an engine cylinder, fixing to one half case or carrying out temporary fixation of the exhaust gas distribution pipe

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the intake manifold and its manufacture method of an engine.

[0002]

[Description of the Prior Art] Generally, in the engine as an internal combustion engine, the EGR system which makes some exhaust gas recycle in inhalation-of-air passage for the NOx reduction in exhaust gas is adopted. And as for the intake manifold which is the inlet pipe of an engine, resinification is demanded from the lightweight-ized demand.

[0003] However, in order that the elevated-temperature gas of EGR might degrade resin mold goods with heat, when this cure against heat has become indispensable and the cost for this cure against heat and the space were taken into consideration, it was difficult to attain resinification.

[0004] On the other hand, the proposal of preparing a crevice between an EGR pipe and resin mold goods is indicated by JP,5-256217,A.

[0005] Moreover, when making EGR gas recycle to two or more cylinders, there is a problem that a difference will appear in the capacity to each cylinder with the introductory position of EGR gas. Although it became effective to this problem to draw the gas outlet of an introductory way to the independent branch pipe of each cylinder or near inhalation-of-air opening of the cylinder head, in order to form this structure, it was common to have carried out with casting which used the complicated core of aluminum conventionally.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, a space, an anchoring bracket, etc. benefit large heat interception sufficient with the technology of an indication for the official report mentioned above, and, for an enlargement \*\*\*\*\* reason, the technical problem that the resinification of an intake manifold is difficult occurs by the intake manifold of a high EGR rate especially.

[0007] Moreover, although there was a merit which can do the structure in one when casting using aluminum which was mentioned above, it could not but consider as the mold goods which thickened thick meat from the consideration to the nest defect of a cast etc. Since there is a problem of expansion of the capacity of the intake manifold for securing inhalation-of-air passage and increase of a weight especially when thickness is thickened in a cast, the demand of resinification is high.

[0008] And introducing EGR gas with an aluminum cast and this structure had the technical problem that it was difficult in respect of thermal resistance, and resinification of an intake manifold could not be attained in the point which gives the function of these EGR-gas distribution, by the resin.

[0009] this invention offers the intake manifold and its manufacture method of the product made of a resin which was made in view of this situation, and can respond also to a high EGR rate in the EGR system which makes exhaust air of a multiple cylinder engine recycle, and has a EGR-gas

distribution frame.

[0010]

[Means for Solving the Problem] One half case 5 made of a resin and the half case 7 of another side are joined, and this invention according to claim 1 becomes, as shown in drawing 1 and drawing 2. An inlet port 30, It has the main part 3 which equips each cylinder of an engine with two or more branch pipes 31 which supply inhalation-of-air gas. the insertion which is the intake manifold 1 which is made to recycle exhaust air of a multiple cylinder engine, and is supplied to an engine, and was formed in one half case 5 — with a hole 9 insertion — it is inserted in in a main part 3 from a hole 9, and arranges to the inhalation-of-air passage 12 where the inhalation-of-air gas which flowed in the main part 3 from the inlet port 30 flows — having — about 33 entrance of each branch pipe 31 — distribution — with the exhaust gas distribution pipe 11 equipped with a hole 29 It is characterized by having a fixed means (fixed part) 22 to fix the exhaust gas distribution pipe 11 in a main part 3.

[0011] According to this invention according to claim 1, the inhalation-of-air gas (fuel gas) introduced into the main part 3 of an intake manifold 1 from the inlet port 30 is distributed to each branch pipe 31 through the inhalation-of-air passage 12 in a main part 3, and is drawn from a branch pipe 31. the distribution which are in about 33 entrance of each branch pipe 31 on the other hand from the exhaust gas distribution pipe 11 with which exhaust gas was introduced — it is distributed and introduced into each branch pipe 31 from a hole 29, and is fully mixed with inhalation-of-air gas Thereby, since EGR gas is distributed efficiently and it can mix, the miniaturization of a main part 3 can be attained.

[0012] Since the exhaust gas distribution pipe 11 is in the inhalation-of-air passage 12, it is cooled by the inhalation-of-air gas introduced from the inlet port 30. Therefore, although the EGR gas of high temperature is introduced into the exhaust gas distribution pipe 11, since it is cooled by inhalation-of-air gas, it can prevent that the heat of the high temperature of EGR gas gets across to a main part 3 as it is. For this reason, since elevated-temperature-ization of the main part 3 of an intake manifold 1 can be prevented even if the EGR gas of high temperature is efficient and is introduced, a main part 3 can be made the product made of a resin. Moreover, handling and manufacture become easily cheap while being able to attain lightweight-ization of an intake manifold 1 by making a main part 3 the product made of a resin.

[0013] As invention according to claim 2 is shown in drawing 3 and drawing 4 in invention according to claim 1, the fixed means (fixed part) 22 is equipped with the flange 15 prepared in the exhaust gas distribution pipe 11, and a flange 15 is characterized by carrying out pressure-welding fixation at the main part 3 through a sealant 13 by the inhalation-of-air passage 12 side (refer to drawing 2) of a main part 3.

[0014] Since according to invention according to claim 2 the exhaust gas distribution pipe 11 is fixed to a main part 3 by the inhalation-of-air passage 12 side (refer to drawing 2) while doing so the operation effect according to claim 1, the fixed means (fixed part) 22 can be cooled by the inhalation-of-air gas introduced from an inlet port 30, and the heat transfer from the exhaust gas distribution pipe 11 in the fixed means (fixed part) 22 to a main part 3 can be reduced. Moreover, since the fixed means (fixed part) 22 carries out pressure-welding fixation of the flange 15 through a sealant 13, attachment of the exhaust gas distribution pipe 11 is easy for it.

[0015] In invention according to claim 1 or 2, invention according to claim 3 is characterized by for the fixed means (fixed part) 22 pinching the exhaust gas distribution pipe 11 in one half case 5 and the half case 7 of another side, and fixing it, as shown in drawing 7.

[0016] Since according to this invention according to claim 3 fixation of the exhaust gas distribution pipe 11 is pinched in one half case 5 and the half case 7 of another side while doing so the operation effect according to claim 1 or 2, fixation can be made easy.

[0017] As invention according to claim 4 is shown in drawing 8 in invention according to claim 1 or 2, the fixed means (fixed part) 22 is characterized by the thing which prepared in the exhaust gas

distribution pipe 11 and for which it attaches, and has a piece 23, the piece 23 of installation is pinched in one half case 5 and the half case 7 of another side, and the exhaust gas distribution pipe 11 is fixed in a main part 3.

[0018] Since according to invention according to claim 4 the piece 23 of installation prepared in the exhaust gas distribution pipe 11 is pinched in one half case 5 and the half case 7 of another side while doing so the operation effect according to claim 1 or 2, the exhaust gas distribution pipe 11 is easily fixable.

[0019] The exhaust gas distribution pipe 11 is inserted in a hole 9. the insertion formed in one half case 5 made of a resin as invention according to claim 5 was shown in drawing 1 and drawing 2 — A hole 29 is arranged at about 33 entrance of each distribution tube 31 which is open for free passage in an engine cylinder. each distribution of the exhaust gas distribution pipe 11 — After fixing to one half case 5 or carrying out temporary fixation of the exhaust gas distribution pipe 11, it is characterized by joining the half case 7 of another side made of a resin to one half case 5.

[0020] According to invention according to claim 5, the intake manifold 1 according to claim 1 can be manufactured easily.

[0021]

[Embodiments of the Invention] Below, the form of operation of this invention is explained with reference to drawing 1 of an accompanying drawing, or 9.

[0022] A main part 3 is divided into one half case 5 made of a resin, and the half case 7 of another side made of a resin, and the intake manifold 1 concerning the form of operation of this invention is constituted, as shown in drawing 1 .

[0023] the mold goods with which one half case 5 was manufactured by resin mold-goods methods, such as injection molding or press forming, — it is — the side — insertion — the hole 9 is formed Although the half cases 7 of another side are resin mold goods of a configuration joined to one half case 5, since it is manufactured like [ the half case 7 of another side ] one half case 5, they can also be simultaneously manufactured within the same type. Moreover, the plane of composition 8 is formed, respectively so that seal junction of both one [ these ] half case 5 and the half case 7 of another side may be carried out on the field which meets each other.

[0024] The material of one half case 5 and the half case 7 of another side Although it will not be limited especially if it is \*\*\*\*\* material join each other mutually, an ultrasonic wave, It is desirable that it is thermoplastics material when taking the thermal welding method by the hot platen, vibration, etc. The material which bears heat environment 120 degrees C or more is desirable. Furthermore, PA (polyamide)6, PA (polyamide)66, PPA (poly phthalamide) of glass strengthening, Generally PPS (polyphenylene sulfide), PES (polyether sulphone), PET (polyethylene terephthalate), etc. can use it. In addition, although the main part 3 was divided into two at one half case 5 and the half case 7 of another side, it divides into three or more cases, and it may be constituted.

[0025] insertion of one half case 5 — although a bigger path than this is set up in order to make the exhaust gas distribution pipe 11 insert in, in order to insulate the heat of the exhaust gas distribution pipe 11, you may enlarge a hole 9 further

[0026] insertion — in the hole 9, the seal of the surroundings of the exhaust gas distribution pipe 11 is carried out so that an air leak may not occur As shown in drawing 3 as the method of a seal, there are a method of carrying out the pressure welding of the sealant 13 prepared in the periphery section of the exhaust gas distribution pipe 11 in the direction A of a normal to a peripheral face, and carrying out a seal to it and the method of making the pressure welding of the sealant 13 carry out in the direction B parallel to the path of insertion of the exhaust gas distribution pipe 11, and carrying out a seal to it in the flange 15 prepared in the exhaust gas distribution pipe 11 as shown in drawing 4 ,

[0027] Although the direction of a seal of a sealant 13 is the same as the fixed direction, and it is easy to secure seal \*\* by bolting of a bolt 10 by the seal method shown in drawing 4 , and the seal method shown in drawing 4 is generally more advantageous in respect of seal nature since there is

also little influence of thermal expansion, since a concluding point is not necessarily needed near a gasket by the seal method shown in drawing 3 , design flexibility may be high.

[0028] About the installation position of the exhaust gas distribution pipe 11, as shown in drawing 2 , it is desirable that it is the inhalation-of-air passage 12 side. At the time of engine performance, this is because the cooling effect according [ the inhalation-of-air passage 12 side ] to inhalation air is high, and this attaches from the exhaust gas distribution pipe 11, the amount of heat transfer to a point is reduced, and it can protect the resin section from an elevated temperature. about anchoring of these exhaust gas distribution pipes 11, a fixed part 22 is shown in drawing 3 and drawing 4 -- as -- beforehand -- while -- half case 5 grade -- insertion -- the boss 17 for fixing the exhaust gas distribution pipe 11, the insertion 19, and the slot 21 ( drawing 4 ) for gaskets are established in the surroundings of a hole 9, and it can carry out easily by forming a flange 15 to the exhaust gas distribution pipe 11

[0029] in addition, fixation of the exhaust gas distribution pipe 11 -- not necessarily -- insertion -- a hole -- there is no need of carrying out in the nine neighborhood, and it can be fixed in arbitrary positions In this case, as shown in drawing 5 , in a main part 3, the boss 18 may be formed in the installation position of one half case 5, and you may be the thing which was prepared in the exhaust gas distribution pipe 11 and which is attached and is fixed to a boss 18 with a bolt 20 in piece 23 grade.

[0030] Furthermore, it is good also as composition which attaches when formed the boss 25 and the engagement slot 27 which were established in one half case 5, bent the end of the piece 23 of installation and the hole 24 which fits into a boss 25 was formed in the other end, the piece 23 of installation is inserted in a boss 25 and the engagement slot 27, and carries out temporary fixation and the half case 7 of another side is attached, as shown in drawing 6 , and fixes a piece 23. That is, the piece 23 of installation is good also as composition fixable at the time of junction to the half case 7 of another side, or another mold goods without being accompanied by conclusion with a bolt etc., fixing, fitting, etc.

[0031] the distribution for on the other hand, distributing the exhaust gas introduced from the exhaust gas distribution pipe 11 to the exhaust gas distribution pipe 11, as shown in drawing 2 -- a hole 29 -- every cylinder -- every [ or ] branch pipe -- preparing -- distribution -- the hole 29 is arranged near [ entrance 33 ] each branch pipe 31 in an intake manifold 1 It can prevent that can distribute moderately the exhaust gas from the exhaust gas distribution pipe 11 to each branch pipe 31, and hot exhaust gas contacts the wall surface made of a resin of a main part 3 recklessly by this. Moreover, by inhalation-of-air gas, since the exhaust gas distribution pipe 11 is in the inhalation-of-air passage 12 where the inhalation-of-air gas (fuel gas) introduced from an inlet port 30 flows, since the exhaust gas distribution pipe 11 is easy to be cooled, it can reduce the heating value in which the heat of the exhaust gas distribution pipe 11 by hot exhaust gas carries out heat transfer to the resin section from the point of contact or supporting point with a main part 3 made of a resin.

[0032] With both the gestalten of this operation, seal junction of one half case 5 and the half case 7 of another side is carried out on the plane of composition 8 which meets each other, and, thereby, the intake manifold 1 which connoted the exhaust gas distribution pipe 11 is manufactured.

[0033] When the exhaust gas distribution pipe 11 is fixed to one half case 5 When not accompanied by conclusion, fixing, \*\*\*\*\*, etc., or when fixation is inadequate, as shown in drawing 7 , as defluxion prevention of the parts for fixation While inserting the exhaust gas distribution pipe 11 in the crevice 32 formed in one half case 5, an exhaust gas distribution pipe may be put between a crevice 32 by the heights 34 formed in the half case 7 of another side, and you may fix.

[0034] Moreover, as shown in drawing 8 , the crevice 35 for anchoring and heights 37 may be formed in one half case 5 and the half case 7 of another side, the hole 24 formed in the piece 23 of installation of the exhaust gas distribution pipe 11 by these crevices 35 and heights 27 may be made to fit in, and the exhaust gas distribution pipe 11 may be fixed.

[0035] moreover, it is shown in drawing 9 -- as -- one half case 5 -- the object for tapping -- the boss 41 with a hole 39 may be formed, the boss 43 with a tapping head presser foot may be formed in the half case 7 of another side, and the tapping screw 44 may be pressed down By the method shown in this drawing 9 , it leads to the improvement in reliability of reduction of processing man days, such as curtailment of the parts for fixation and screw stop work, and anchoring, and there is an effect of cost reduction.

[0036] Next, although the still more concrete example of this invention is explained, in the example explained below, detailed explanation of the portion is omitted by \*\*\*\*\* which gives the same sign to the portion which does so the same operation effect as the gestalt of operation mentioned above.

[0037]

[Example 1] An example 1 is shown in drawing 10 or drawing 12 . In this example 1, with injection molding of PA66 containing glass resin, while showed drawing 10 and the mold goods of 2 division like the half case 5 and the half case 7 of another side were prepared in it at the 600t injection molding machine. the insertion in which one half case 5 makes the exhaust gas distribution pipe 11 (refer to drawing 11 ) insert here -- the hole 9 is made into the diameter of 40mm Moreover, with the boss 17 for flanges, and the boss 47 for installation of the exhaust gas distribution pipe 11, one half case 5 has the slot 21 for gaskets, carries out heat-and-pressure close [ of the MENEJI insertion 51 made from steel ] to the boss 17, and carries out heat-and-pressure close [ of the MENEJI insertion 53 made from steel ] to the boss 47. Moreover, the half case 7 of another side is established so that seal junction may be carried out by the plane of composition 8 with one half case 5, and in the plane of composition 8 which faces, it has the configuration where it continued for hot-platen weld, respectively.

[0038] the flange 15 and the piece 23 of installation whose outer diameter is a diameter of 25mm in the product made from a stainless steel at the exhaust gas distribution pipe 11 as shown in drawing 11 -- preparing -- \*\*\*\* -- four distributions -- the hole 29 is formed this exhaust gas distribution pipe 11 is shown in drawing 10 -- the insertion of the half case 5 of while -- while making it insert in a hole 9, inserting a gasket 55 in a gasket groove 21 and fixing with a bolt 57 in the MENEJI insertion 51, it attaches in the MENEJI insertion 53 with a bolt 59, and a piece 23 is fixed

[0039] Then, one half case 5 and the half case 7 of another side were able to be joined by hot-platen weld, and the intake manifold 61 shown in drawing 12 was able to be manufactured.

[0040] In the EGR conditions which had the temperature of about 250 degrees C conventionally in the gas inlet of an exhaust gas distribution pipe, in the anchoring section of one half case 5, it became 90 degrees C or less, and the influence of the main part 3 on made of a resin was not seen at all by the intake manifold 61 of this example 1. Moreover, under these conditions, conventionally, although the temperature of the mixed gas of the inhalation-of-air gas in the entrance of the cylinder head of each cylinder and EGR gas had 175 degrees C of temperature gradients by the side far from a EGR-gas introduction side, this was reduced at 40 degrees C and it turns out that mixture is equalizing more.

[0041]

[Example 2] Next, an example 2 is explained with reference to drawing 13 or drawing 15 . First, the mold goods of 2 division like one half case 5 as shown in drawing 13 with injection molding of PA6 containing glass resin, and the half case 7 of another side were prepared with the 800t injection molding machine. the insertion with a diameter of 50mm which makes the exhaust gas distribution pipe 11 (refer to drawing 14 ) insert in the inferior surface of tongue of one half case 5 here -- a hole 9, and a boss 17 and the slot 21 for gaskets -- preparing -- \*\*\*\* -- a boss 17 -- the object for tapping -- the hole 71 is formed and the fitting section 65 is formed in the upper surface of the unilateral section of one half case 5 The piece 23 of installation of the exhaust gas distribution pipe 11 shown in drawing 14 is arranged, and it is pinched in one half case 5 and the half case 7 of another side by the fitting section 65.



[0042] Moreover, the half case 7 of another side is established so that seal junction may be carried out by one half case 5 and plane of composition 8, and in the plane of composition 8 which faces, it has the configuration where it continued for oscillating welding, respectively.

[0043] Furthermore, the boss 75 for defluxion prevention of the tapping screw 73 (refer to drawing 14) is formed in the half case 7 of another side. it is shown in drawing 14 -- as -- the exhaust gas distribution pipe 11 -- the abbreviation configuration for L characters -- it is -- the product made from a stainless steel -- the outer diameter of 30mm -- it is -- the periphery -- a flange 15 and the piece 23 of installation -- having -- four distributions -- the hole 29 is formed this exhaust gas distribution pipe 11 is shown in drawing 13 -- the insertion of the half case 5 of while -- it inserts in a hole 9 -- making -- a gasket 55 -- a slot 21 -- inserting in -- the object for tapping -- the exhaust gas distribution pipe 11 is fixed to one half case 5 with the screw 73 made to insert in a hole 71

[0044] Next, one half case 5 and the half case 7 of another side were joined by oscillating welding, it was able to attach with the screw 73, the piece 23 was able to be put, and the intake manifold 77 shown in drawing 15 was able to be manufactured.

[0045] Conventionally, in the EGR conditions which had the exhaust gas distribution pipe temperature of about 320 degrees C with the gas permeation mouth, in the anchoring section of the exhaust gas distribution pipe 11, it became below the degree of 100 degree C, and the influence on a resin was not seen at all by this intake manifold 77. Moreover, although there were 160 degrees C of temperature gradients by the side with the temperature of the mixed gas of the inhalation-of-air gas in the entrance of the cylinder head of each cylinder, and EGR gas conventionally far from a EGR-gas inlet side under these conditions, in this example, this was reduced at 50 degrees C and it turns out that mixture is equalizing more.

[0046]

[Effect of the Invention] according to invention according to claim 1 -- distribution of an exhaust gas distribution pipe -- since a hole is near the entrance of each branch pipe, EGR gas is distributed efficiently, and it can mix, and it can attain the miniaturization of a main part further

[0047] Since it is cooled by the inhalation-of-air gas introduced from the inlet port since it was in inhalation-of-air passage, even if the EGR gas of high temperature is efficient and is introduced, an exhaust gas distribution pipe can prevent elevated-temperature-ization of the main part of an intake manifold, and can make a main part the product made of a resin.

[0048] Moreover, handling and manufacture are easy for it, and are cheap while it can attain lightweight-ization of an intake manifold, since a main part is a product made of a resin.

[0049] Since according to invention according to claim 2 the exhaust gas distribution pipe is fixed to a main part by the inhalation-of-air passage side while doing so an effect according to claim 1, a fixed part can be cooled by the inhalation-of-air gas introduced from an inlet port, and the heat transfer from the exhaust gas distribution pipe in a fixed part to a main part can be reduced.

Moreover, since a fixed part carries out pressure-welding fixation of the flange through a sealant, attachment of an exhaust gas distribution pipe is easy for it.

[0050] Since according to invention according to claim 3 it reaches on the other hand and fixation of an exhaust gas distribution pipe is pinched in the half case of another side while doing so an effect according to claim 1 or 2, fixation can be made easily and firm.

[0051] Since according to invention according to claim 4 it reaches on the other hand and the piece of installation prepared in the exhaust gas distribution pipe is pinched in the half case of another side while doing so an effect according to claim 1 or 2, an exhaust gas distribution pipe is easily fixable.

[0052] According to invention according to claim 5, an intake manifold according to claim 1 can be easily manufactured by the low cost.

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The perspective diagram showing the main part of the intake manifold concerning the gestalt of operation of this invention.

[Drawing 2] The perspective diagram showing the installation state of one half case and an exhaust gas distribution pipe.

[Drawing 3] The cross section showing the installation section of an exhaust gas distribution pipe and one half case.

[Drawing 4] The cross section showing other examples of the installation section of an exhaust gas distribution pipe and one half case.

[Drawing 5] The perspective diagram showing the example of installation of an exhaust gas distribution pipe.

[Drawing 6] The perspective diagram showing other examples of installation of an exhaust gas distribution pipe.

[Drawing 7] The perspective diagram showing other examples of installation of an exhaust gas distribution pipe.

[Drawing 8] The perspective diagram showing other examples of installation of an exhaust gas distribution pipe.

[Drawing 9] The perspective diagram showing other examples of installation of an exhaust gas distribution pipe.

[Drawing 10] The decomposition perspective diagram of the intake manifold of an example 1.

[Drawing 11] The perspective diagram showing how the exhaust gas distribution pipe of an example 1 should grapple a .

[Drawing 12] The perspective diagram showing the appearance of the intake manifold of an example 1.

[Drawing 13] The perspective diagram showing the inside of the intake manifold main part of an example 2.

[Drawing 14] The decomposition perspective diagram showing the circumference of the exhaust gas distribution pipe of an example 2.

[Drawing 15] The perspective diagram showing the appearance of the intake manifold of an example 2.

### [Description of Notations]

1.61.77. Intake Manifold 3. Main Part

5. On the other hand, half case Half case of 7. another side

8. Plane of Composition 9. Insertion — Hole

10. Bolt 11. Exhaust Gas Distribution Pipe

12. Inhalation-of-Air Passage 13. Sealant

15. Flange 17. Boss

18. Boss 19. Insertion  
20. Bolt Slot for 21. Gaskets  
22. Fixed Part (Fixed Means) Piece of 23. Installation  
24. Hole 25. Boss  
29. Distribution -- Hole 30. Inlet Port  
31. Branch Pipe 32. Crevice  
33. Entrance 34. Heights  
35. Crevice 37. Heights  
39. Hole for Tapping 41. Boss  
43. Boss 44. Tapping Screw  
47. Boss 51.53. Insertion  
55. Gasket 57.59. Bolt  
65. Boss 67. Fitting Section  
69. Gasket Groove 71. Tapping — Hole  
73. Tapping Screw 75. Tapping Screw Presser—Foot Boss  
A The direction of a normal B Parallel direction

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-123901  
(P2001-123901A)

(43) 公開日 平成13年5月8日 (2001.5.8)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

ターミナル<sup>\*</sup> (参考)

F 0 2 M 35/104

F 0 2 M 35/10

1 0 2 N

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平11-299554

(22) 出願日 平成11年10月21日 (1999. 10. 21)

(71) 出願人 000004455

日立化成工業株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

(72) 発明者 渡辺 健二

茨城県下館市大字五所宮1150番地 日立化

成工業株式会社五所宮事業所内

(72) 発明者 間馬 重行

茨城県下館市大字五所宮1150番地 日立化

成工業株式会社五所宮事業所内

(72) 発明者 外山 勝

茨城県下館市大字五所宮1150番地 日立化

成工業株式会社五所宮事業所内

(74) 代理人 100107560

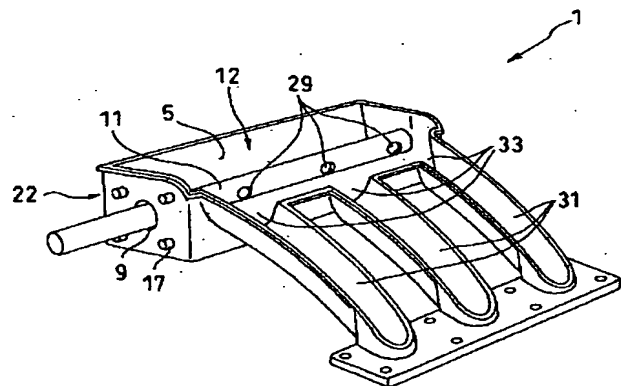
弁理士 佐野 惣一郎

(54) 【発明の名称】 インテークマニホールド及びその製造方法

#### (57) 【要約】

【課題】 多気筒エンジンの排気を再循環させるEGRシステムにおいて、高EGR率にも対応でき、且つEGRガス分配機能を有する樹脂製のインテークマニホールド及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 樹脂製の一方のハーフケース5と他方のハーフケース7とを接合してなり、吸気口30と、エンジンの各気筒に吸気ガスを供給する複数の分岐管31とを備える本体3とを備え、多気筒エンジンの排気を再循環させてエンジンに供給するインテークマニホールドであって、一方のハーフケース5に形成された挿通孔9と、挿通孔9から本体3内に挿通され、吸気口30から本体3内に流入された吸気ガスが流れる吸気流路12に配置されて各分岐管31の入口33近傍に分配孔29を備える排気ガス分配パイプ11と、排気ガス分配パイプ11を本体3内に固定する固定手段(固定部)22とを備えることを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 樹脂製の一方のハーフケースと他方のハーフケースとを接合してなり、吸気口と、エンジンの各気筒に吸気ガスを供給する複数の分岐管とを備える本体と、多気筒エンジンの排気を再循環させてエンジンに供給するインテークマニホールドであって、一方のハーフケースに形成された挿通孔と、挿通孔から本体内に挿通され、吸気口から本体内に流入された吸気ガスが流れる吸気流路に配置されて各分岐管の入口近傍に分配孔を備える排気ガス分配パイプと、排気ガス分配パイプをケース内に固定する固定手段とを備えることを特徴とするインテークマニホールド。

【請求項2】 固定手段は、排気ガス分配パイプに設けたフランジ部を備え、フランジ部は本体の吸気流路側でシール材を介して本体に圧接固定されていることを特徴とした請求項1に記載のインテークマニホールド。

【請求項3】 固定手段は、排気ガス分配パイプを、一方のハーフケースと他方のハーフケースとで挟持して固定していることを特徴とする請求項1又は2に記載のインテークマニホールド。

【請求項4】 固定手段は、排気ガス分配パイプに設けた取り付け片を備え、取り付け片を一方のハーフケース及び他方のハーフケースとで挟持して排気ガス分配パイプを本体内に固定していることを特徴とする請求項1又は2に記載のインテークマニホールド。

【請求項5】 樹脂製の一方のハーフケースに形成された挿通孔に排気ガス分配パイプを挿通し、排気ガス分配パイプの各分配孔をエンジン気筒に連通する各分配流路の入り口近傍に配置し、排気ガス分配パイプを一方のハーフケースに固定し又は仮固定した後、樹脂製の他方のハーフケースを一方のハーフケースに接合したことを特徴とするインテークマニホールドの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、エンジンのインテークマニホールド及びその製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】一般に、内燃機関としてのエンジンにおいては、排気ガス中の $\text{NO}_x$ 低減のために排気ガスの一部を吸気流路内に再循環させるEGRシステムが採用されている。そして、エンジンの吸気管であるインテークマニホールドは、軽量化要求から樹脂化が要求されている。

【0003】しかし、EGRの高温ガスは、熱により樹脂成形品を劣化させる為にこの熱対策が不可欠となっており、この熱対策の為のコスト、スペースを考慮すると樹脂化を図ることが困難であった。

【0004】これに対して、特開平5-256217号公報には、EGRパイプと樹脂成形品の間に隙間を設ける等の提案が開示されている。

【0005】また、複数気筒へEGRガスを再循環させる場合は、EGRガスの導入位置により各気筒へのガス量に差が出てしまうという問題がある。この問題に対して、導入路のガス出口を各気筒の独立分岐管或いはシリンダヘッドの吸気開口部付近まで導くことが有効となるが、この構造を形成するためには、従来アルミニウムの複雑な中子を用いた鋳造法で行うのが一般的であった。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上述した公報に開示の技術では、十分な熱遮断のためにはスペース及び取り付けブラケット等が大きくなり、特に高EGR率のインテークマニホールドでは大型化しまうため、インテークマニホールドの樹脂化が困難であるという課題がある。

【0007】また、上述したようなアルミニウムを用いて鋳造する場合は、一体で構造体ができるメリットは有るが、鋳造品の巣欠陥等への配慮から厚肉を厚くした成形品とせざるを得なかった。特に、鋳造品では肉厚を厚くすると、吸気流路を確保するためのインテークマニホールドの容積の拡大及び重量の増大という問題があるため、樹脂化の要求が高い。

【0008】しかも、アルミ鋳造品と同構造でEGRガスを導入することは、樹脂では耐熱性の面で困難であり、このEGRガス分配の機能を付与する点においてもインテークマニホールドの樹脂化が図れないという課題があった。

【0009】本発明はかかる事情に鑑みなされたもので、多気筒エンジンの排気を再循環させるEGRシステムにおいて、高EGR率にも対応でき、且つEGRガス分配機能を有する樹脂製のインテークマニホールド及びその製造方法を提供するものである。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の本発明は、図1及び図2に示すように、樹脂製の一方のハーフケース5と他方のハーフケース7とを接合してなり、吸気口30と、エンジンの各気筒に吸気ガスを供給する複数の分岐管31とを備える本体3とを備え、多気筒エンジンの排気を再循環させてエンジンに供給するインテークマニホールド1であって、一方のハーフケース5に形成された挿通孔9と、挿通孔9から本体3内に挿通され、吸気口30から本体3内に流入された吸気ガスが流れる吸気流路12に配置されて各分岐管31の入口33近傍に分配孔29を備える排気ガス分配パイプ11と、排気ガス分配パイプ11を本体3内に固定する固定手段（固定部）22とを備えることを特徴とする。

【0011】この請求項1に記載の発明によれば、インテークマニホールド1の本体3に吸気口30から導入された吸気ガス（燃料ガス）は、本体3内の吸気流路12を通過して各分岐管31に分配されて分岐管31から導出される。一方、排気ガスが導入された排気ガス分配パイ

プ11からは、各分岐管31の入口33近傍にある分配孔29から各分岐管31に分配して導入され、吸気ガスと充分に混合される。これにより、EGRガスを効率良く分配し且つ混合できるので本体3の小型化を図ることができる。

【0012】排気ガス分配パイプ11は、吸気流路12内にあるので、吸気口30から導入された吸気ガスにより冷却される。従って、排気ガス分配パイプ11には、高温のEGRガスが導入されるが、吸気ガスにより冷却されるので、本体3にEGRガスの高温の熱がそのまま伝わるのを防止できる。このため、高温のEGRガスが高効率で導入されても、インテークマニホールド1の本体3の高温化を防止できるので、本体3を樹脂製にすることができる。また、本体3を樹脂製にすることにより、インテークマニホールド1の軽量化を図ることができるとともに、取り扱いや製造が容易で且つ安価になる。

【0013】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、図3及び図4に示すように、固定手段（固定部）22は、排気ガス分配パイプ11に設けたフランジ部15を備え、フランジ部15は本体3の吸気流路12側（図2参照）でシール材13を介して本体3に圧接固定されていることを特徴とするものである。

【0014】請求項2に記載の発明によれば、請求項1に記載の作用効果を奏するとともに、排気ガス分配パイプ11を吸気流路12側（図2参照）で本体3に固定しているので、吸気口30から導入される吸気ガスにより固定手段（固定部）22を冷却でき、固定手段（固定部）22における排気ガス分配パイプ11から本体3への伝熱を低減できる。また、固定手段（固定部）22は、フランジ部15をシール材13を介して圧接固定するものであるから、排気ガス分配パイプ11の組み付けが容易である。

【0015】請求項3に記載の発明は、請求項1又は2に記載の発明において、図7に示すように、固定手段（固定部）22は、排気ガス分配パイプ11を、一方のハーフケース5と他方のハーフケース7とで挟持して固定していることを特徴とするものである。

【0016】この請求項3に記載の発明によれば、請求項1又は2に記載の作用効果を奏するとともに、排気ガス分配パイプ11の固定を、一方のハーフケース5及び他方のハーフケース7で挟持しているので、固定を容易にすることができる。

【0017】請求項4に記載の発明は、請求項1又は2に記載の発明において、図8に示すように、固定手段（固定部）22は、排気ガス分配パイプ11に設けた取り付け片23を備え、取り付け片23を一方のハーフケース5及び他方のハーフケース7とで挟持して排気ガス分配パイプ11を本体3内に固定していることを特徴とするものである。

【0018】請求項4に記載の発明によれば、請求項1又は2に記載の作用効果を奏するとともに、排気ガス分配パイプ11に設けた取り付け片23を、一方のハーフケース5及び他方のハーフケース7で挟持しているので、排気ガス分配パイプ11を容易に固定することができる。

【0019】請求項5に記載の発明は、図1及び図2に示すように、樹脂製の一方のハーフケース5に形成された挿通孔9に排気ガス分配パイプ11を挿通し、排気ガス分配パイプ11の各分配孔29をエンジン気筒に連通する各分岐管31の入り口33近傍に配置し、排気ガス分配パイプ11を一方のハーフケース5に固定し又は仮固定した後、樹脂製の他方のハーフケース7を一方のハーフケース5に接合したことを特徴とするものである。

【0020】請求項5に記載の発明によれば、請求項1に記載のインテークマニホールド1を容易に製造することができる。

【0021】

【発明の実施の形態】以下に、添付図面の図1乃至9を参照して本発明の実施の形態を説明する。

【0022】本発明の実施の形態にかかるインテークマニホールド1は、図1に示すように、本体3が樹脂製の一方のハーフケース5と樹脂製の他方のハーフケース7とに分割されて構成されている。

【0023】一方のハーフケース5は、射出成形又はプレス成形などの樹脂成形品法により製造された成形品であり、側面に挿通孔9が設けられている。他方のハーフケース7は、一方のハーフケース5と接合する形状の樹脂成形品であるが、他方のハーフケース7も一方のハーフケース5と同様に製造されるため、同じ型内で同時に製造することもできる。また、これらの一方のハーフケース5と他方のハーフケース7とは、共に相接し合う面上でシール接合される様にそれぞれ接合面8を設けてある。

【0024】一方のハーフケース5及び他方のハーフケース7の材料は、相互に接合し合える樹脂材料であれば特に限定されないが、超音波、熱板、振動等による熱的融着法をとる場合は熱可塑性樹脂材料であることが好ましく、更に、120℃以上の熱環境に耐える材料が好ましく、ガラス強化のPA（ポリアミド）6、PA（ポリアミド）66、PPA（ポリフタルアミド）、PPS（ポリフェニレンスルフィド）、PES（ポリエーテルスルホン）、PET（ポリエチレンテレフタレート）、などが一般的に使用できる。尚、本体3は、一方のハーフケース5と他方のハーフケース7とに2分割したが、3個以上のケースに分割して構成されていてもよい。

【0025】一方のハーフケース5の挿通孔9は、排気ガス分配パイプ11を挿通させるため、これよりも大きな径を設定するが、排気ガス分配パイプ11の熱を断熱するためにさらに大きくしておいてもよい。

【0026】挿通孔9において、排気ガス分配パイプ11の周りは、エア洩れが発生しないようにシールされている。シールの方法としては、図3に示すように、排気ガス分配パイプ11の外周部に設けたシール材13を外周面に対する法線方向Aに圧接してシールする方法と、図4に示すように排気ガス分配パイプ11に設けたフランジ部15においてシール材13を排気ガス分配パイプ11の挿入方向と平行な方向Bに圧接させてシールする方法とがある。

【0027】図4に示すシール方法では、ボルト10の締め付けにより固定方向とシール材13のシール方向が同じでシール圧が確保し易く、熱膨張の影響も少ないため一般的に、図4に示すシール方法の方がシール性の面で有利であるが、図3に示すシール方法では、必ずしもガスケット付近に締結点を必要としないために設計自由度が高い場合もある。

【0028】排気ガス分配パイプ11の取り付け位置については、図2に示すように、吸気流路12側であることが好ましい。これは、エンジン作動時には、吸気流路12側が吸入空気による冷却効果が高いため、これにより排気ガス分配パイプ11から取付け点までの伝熱量が低減され、樹脂部を高温から守ることができる。これらの排気ガス分配パイプ11の取付けについては、図3及び図4に固定部22を示すように、予め一方のハーフケース5等には、挿通孔9の周りに排気ガス分配パイプ11を固定する為のボス17やインサート19やガスケット用溝21(図4)を設けておき、排気ガス分配パイプ11にはフランジ部15を設けておくことで容易に実施できる。

【0029】尚、排気ガス分配パイプ11の固定は必ずしも挿通孔9付近で行う必要は無く、任意の位置で固定できる。この場合、図5に示すように、本体3において、一方のハーフケース5の取り付け位置にボス18を形成しておき、排気ガス分配パイプ11に設けた取り付け片23等でボス18にボルト20で固定するものであってもよい。

【0030】更に、図6に示すように、一方のハーフケース5に設けたボス25及び係合溝27を形成しておき、取り付け片23の一端を折り曲げ、他端にボス25に嵌合する孔24を形成しておき、取り付け片23をボス25及び係合溝27に挿入して、仮固定し、他方のハーフケース7を組み付けた時に取り付け片23を固定する構成としてもよい。即ち、取り付け片23は、ボルト等による締結、固着、嵌合等を伴わないで、他方のハーフケース7或いは別の成形品との接合時に固定できる構成としてもよい。

【0031】一方、図2に示すように、排気ガス分配パイプ11には、排気ガス分配パイプ11から導入された排気ガスを分配する為の分配孔29を気筒毎に或いは分岐管毎に設けておき、分配孔29をインテークマニホー

ルド1内の各分岐管31の入口33付近に配している。これにより、排気ガス分配パイプ11からの排気ガスを各分岐管31に適度に分配することができ、かつ、高温の排気ガスがむやみに本体3の樹脂製壁面と接触することを防止できる。また、排気ガス分配パイプ11は吸気口30から導入される吸気ガス(燃料ガス)が流れる吸気流路12内にあるから、吸気ガスにより、排気ガス分配パイプ11が冷却され易いため、高温の排気ガスによる排気ガス分配パイプ11の熱が、樹脂製の本体3との接触点又は支持点から樹脂部に伝熱する熱量を低減することができる。

【0032】本実施の形態では、一方のハーフケース5と他方のハーフケース7を共に相接し合う接合面8上でシール接合し、これにより、排気ガス分配パイプ11を内包したインテークマニホールド1が製造される。

【0033】排気ガス分配パイプ11を一方のハーフケース5に固定するときに、締結、固着、嵌合等を伴わなかった場合や、固定が不十分な場合、又は固定用部品の脱落防止として、図7に示すように、一方のハーフケース5に形成した凹部32に排気ガス分配パイプ11を嵌入するとともに他方のハーフケース7に形成した凸部34により排気ガス分配パイプを凹部32に挟み込んで固定しても良い。

【0034】また、図8に示すように、一方のハーフケース5及び他方のハーフケース7に取付け用凹部35と凸部37とを設け、これらの凹部35と凸部27とで排気ガス分配パイプ11の取り付け片23に形成した孔24に嵌合させて、排気ガス分配パイプ11を固定してもよい。

【0035】また、図9に示すように、一方のハーフケース5にタッピング用孔39付きのボス41を設け、他方のハーフケース7にタッピング頭押さえ付きのボス43を設け、タッピングネジ44を押さえるものであってもよい。この図9に示す方法では、固定用部品の削減やネジ止め作業等の加工工数の低減や取付けの信頼性向上につながり、コスト低減の効果がある。

【0036】次に、本発明の更に具体的な実施例を説明するが、以下に説明する実施例では、上述した実施の形態と同一の作用効果を奏する部分には、同一の符号を付することによって、その部分の詳細な説明を省略する。

【0037】

【実施例1】図10乃至図12に実施例1を示す。この実施例1では、600トン射出成形機で、ガラス入りPA66樹脂の射出成形により、図10に示す一方のハーフケース5及び他方のハーフケース7のような2分割の成形品を設けた。ここで、一方のハーフケース5は、排気ガス分配パイプ11(図11参照)を挿入させる挿通孔9を直径40mmとしている。また、一方のハーフケース5は、フランジ用のボス17と、排気ガス分配パイプ11の取り付け用のボス47と、ガスケット用溝21



を有しており、ボス17には、スチール製メネジインサート51を熱圧入しておき、ボス47には、スチール製メネジインサート53を熱圧入しておく。また、他方のハーフケース7は、一方のハーフケース5との接合面8でシール接合されるように設けられており、夫々、相対する接合面8には熱板融着用の連続した形状を有している。

【0038】図11に示すように、排気ガス分配パイプ11には、ステンレススチール製で外径が直径25mmのフランジ部15及び取り付け片23を設けており、4個所の分配孔29が形成されている。この排気ガス分配パイプ11を、図10に示す一方のハーフケース5の挿通孔9に挿通させて、ガスケット55をガスケット溝21に嵌め込み、メネジインサート51においてボルト57で固定するとともに、メネジインサート53にボルト59で取り付け片23を固定する。

【0039】続いて、一方のハーフケース5と他方のハーフケース7を熱板融着で接合し、図12に示すインテークマニホールド61を製造することができた。

【0040】この実施例1のインテークマニホールド61では、従来排気ガス分配パイプのガス入口で約250℃の温度を持っていたEGR条件において、一方のハーフケース5の取付け部では90℃以下となり、樹脂製の本体3への影響は全く見られなかった。また、同条件下で、従来は各気筒のシリンダヘッドの入口における吸気ガスとEGRガスの混合ガスの温度は、EGRガス導入側と遠い側で温度差が175℃あったが、これを40℃に低減しており、混合がより均一化していることが分った。

【0041】

【実施例2】次に、図13乃至図15を参照して、実施例2を説明する。まず、800トン射出成形機で、ガラス入りPA6樹脂の射出成形により図13に示すような、一方のハーフケース5及び他方のハーフケース7のような2分割の成形品を設けた。ここで、一方のハーフケース5の下面には、排気ガス分配パイプ11（図14参照）を挿入させる直径50mmの挿通孔9と、ボス17とガスケット用溝21を設けており、ボス17にはタッピング用孔71が設けてあり、一方のハーフケース5の側部の上面には嵌合部65が設けてある。嵌合部65には、図14に示す排気ガス分配パイプ11の取り付け片23が配置され、一方のハーフケース5と他方のハーフケース7とで挟持される。

【0042】また、他方のハーフケース7は、一方のハーフケース5と接合面8でシール接合されるように設けられており、夫々、相対する接合面8には振動溶着用の連続した形状を有している。

【0043】更に、他方のハーフケース7には、タッピングネジ73（図14参照）の脱着防止用ボス75が設けてある。図14に示すように、排気ガス分配パイプ1

1は、略し字形状であり、ステンレススチール製で外径30mmであり、その外周にフランジ部15及び取り付け片23を有し、4個所の分配孔29が形成されている。この排気ガス分配パイプ11を、図13に示す一方のハーフケース5の挿通孔9に挿通させて、ガスケット55を溝21にはめ込み、タッピング用孔71に挿通させたネジ73で排気ガス分配パイプ11を一方のハーフケース5に固定する。

【0044】次に、一方のハーフケース5と他方のハーフケース7を振動溶着で接合し、ネジ73と取り付け片23を挟み込み、図15に示すインテークマニホールド77を製造することができた。

【0045】このインテークマニホールド77では、従来、ガス浸入口で約320℃の排気ガス分配パイプ温度を持っていたEGR条件において、排気ガス分配パイプ11の取付け部では100℃度以下となり、樹脂への影響は全く見られなかった。又、同条件下で従来は各気筒のシリンダヘッドの入口における吸気ガスとEGRガスの混合ガスの温度は、EGRガス導入側と遠い側で温度差が160℃あったが、本実施例では、これを50℃に低減しており、混合がより均一化していることが分った。

【0046】

【発明の効果】請求項1に記載の発明によれば、排気ガス分配パイプの分配孔は、各分岐管の入口近傍にあるので、EGRガスを効率良く分配し且つ混合でき、更に本体の小型化を図ることができる。

【0047】排気ガス分配パイプは、吸気流路内にあるので、吸気口から導入された吸気ガスにより冷却されるので、高温のEGRガスが高効率で導入されても、インテークマニホールドの本体の高温化を防止でき、本体を樹脂製にすることができる。

【0048】また、本体は樹脂製であるから、インテークマニホールドの軽量化を図ることができるとともに、取り扱いや製造が容易で且つ安価である。

【0049】請求項2に記載の発明によれば、請求項1に記載の効果を奏するとともに、排気ガス分配パイプを吸気流路側で本体に固定しているので、吸気口から導入される吸気ガスにより固定部を冷却でき、固定部における排気ガス分配パイプから本体への伝熱を低減できる。また、固定部は、フランジ部をシール材を介して圧接固定するものであるから、排気ガス分配パイプの組み付けが容易である。

【0050】請求項3に記載の発明によれば、請求項1又は2に記載の効果を奏するとともに、排気ガス分配パイプの固定を、一方及び他方のハーフケースで挟持しているので、固定を容易且つ強固にすることができる。

【0051】請求項4に記載の発明によれば、請求項1又は2に記載の効果を奏するとともに、排気ガス分配パイプに設けた取り付け片を、一方及び他方のハーフケー

スで挟持しているので、排気ガス分配パイプを容易に固定することができる。

【0052】請求項5に記載の発明によれば、請求項1に記載のインテークマニホールドを容易に且つ低コストで製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態にかかるインテークマニホールドの本体を示す斜視図。

【図2】一方のハーフケースと排気ガス分配パイプとの取り付け状態を示す斜視図。

【図3】排気ガス分配パイプと一方のハーフケースとの取り付け部を示す断面図。

【図4】排気ガス分配パイプと一方のハーフケースとの取り付け部の他の例を示す断面図。

【図5】排気ガス分配パイプの取り付け例を示す斜視図。

【図6】排気ガス分配パイプの他の取り付け例を示す斜視図。

【図7】排気ガス分配パイプの他の取り付け例を示す斜視図。

【図8】排気ガス分配パイプの他の取り付け例を示す斜視図。

【図9】排気ガス分配パイプの他の取り付け例を示す斜視図。

【図10】実施例1のインテークマニホールドの分解斜視図。

【図11】実施例1の排気ガス分配パイプの組み付け方法を示す斜視図。

【図12】実施例1のインテークマニホールドの外観を示す斜視図。

【図13】実施例2のインテークマニホールド本体の内側を示す斜視図。

【図14】実施例2の排気ガス分配パイプ周りを示す分解斜視図。

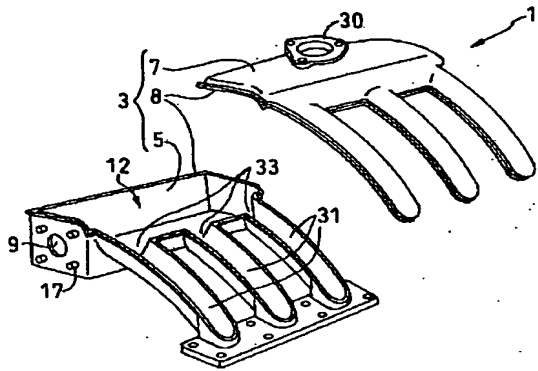
【図15】実施例2のインテークマニホールドの外観を示す斜視図。

【符号の説明】

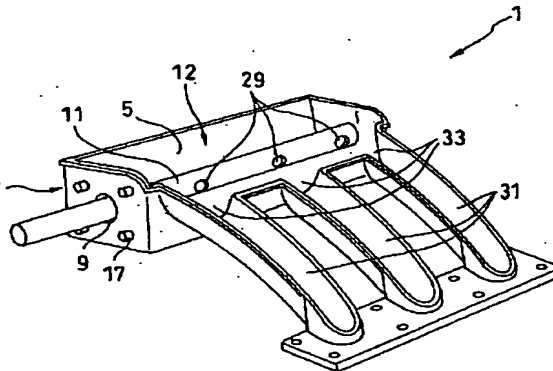
- |                        |              |
|------------------------|--------------|
| 1. 61. 77. インテークマニホールド | 3. 本体        |
| 5. 一方のハーフケース           | 7. 他方のハーフケース |

- |               |                 |
|---------------|-----------------|
| 8. 接合面        | 9. 挿通孔          |
| 10. ボルト       | 11. 排気ガス分配パイプ   |
| 12. 吸気流路      | 13. シール材        |
| 15. フランジ      | 17. ボス          |
| 18. ボス        | 19. インサート       |
| 20. ボルト       | 21. ガスケット用溝     |
| 22. 固定部（固定手段） | 23. 取り付け片       |
| 24. 孔         | 25. ボス          |
| 29. 分配孔       | 30. 吸気口         |
| 31. 分岐管       | 32. 凹部          |
| 33. 入口        | 34. 凸部          |
| 35. 凹部        | 37. 凸部          |
| 39. タッピング用穴   | 41. ボス          |
| 43. ボス        | 44. タッピングネジ     |
| 47. ボス        | 51. インサート       |
| 53. インサート     | 57. ガスケット       |
| 59. ボルト       | 67. ボス          |
| 65. ボス        | 69. ガスケット溝      |
| 嵌合部           | 71. タッピング孔      |
| 73. タッピングネジ   | 75. タッピングネジ押えボス |
| A 法線方向        | B 平行な方向         |

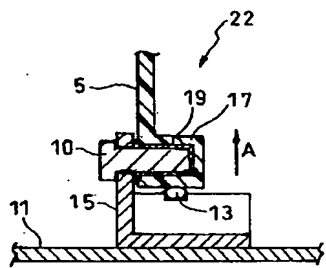
【図1】



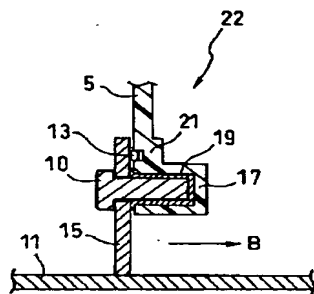
【図2】



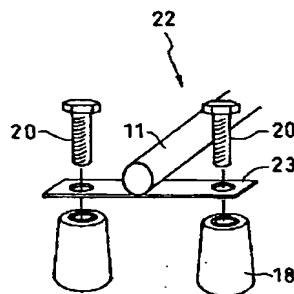
【図3】



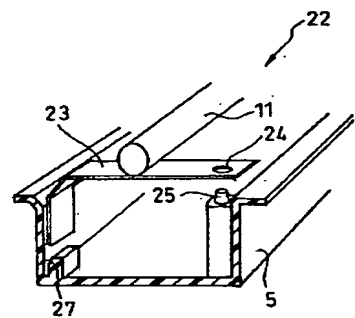
【図4】



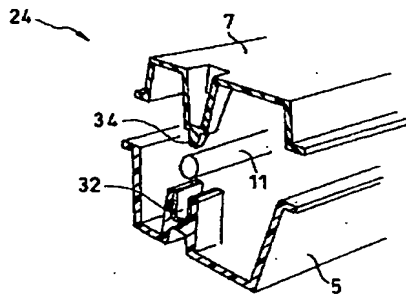
【図5】



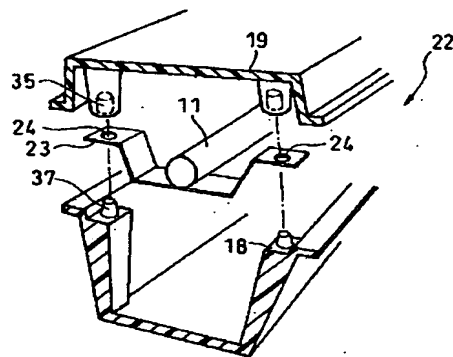
【図6】



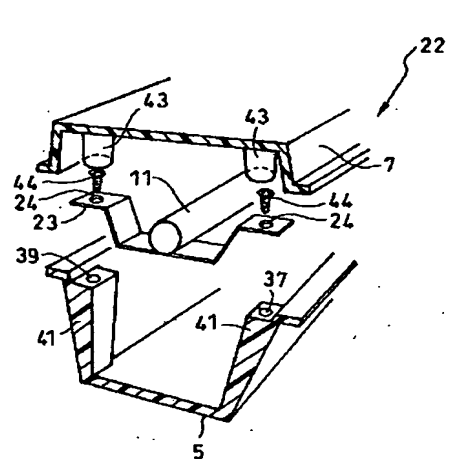
【図7】



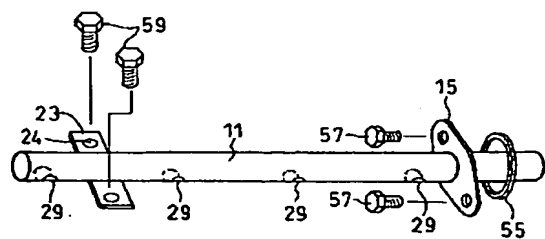
【図8】



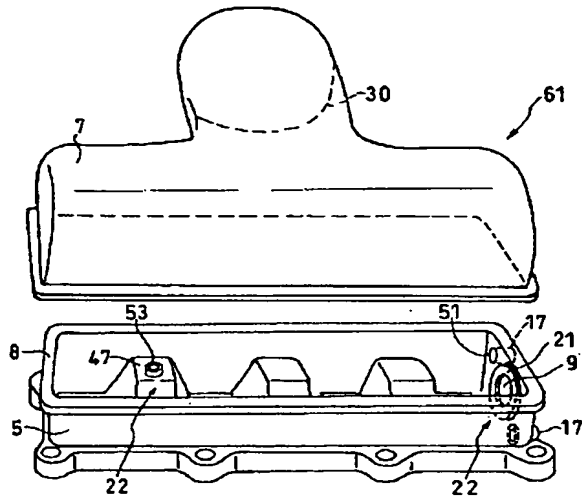
【図9】



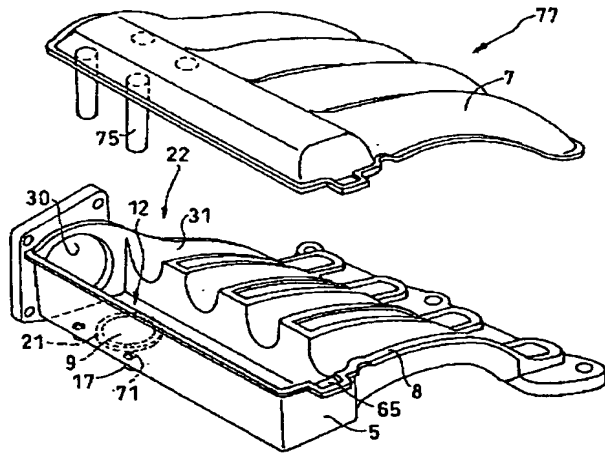
【図11】



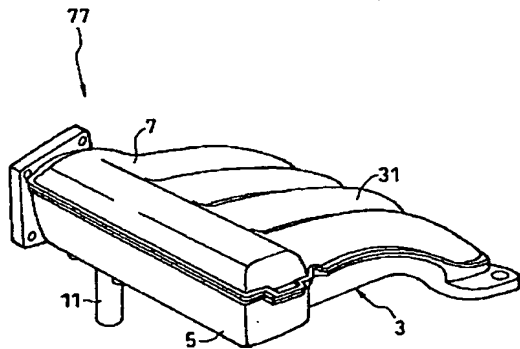
【図10】



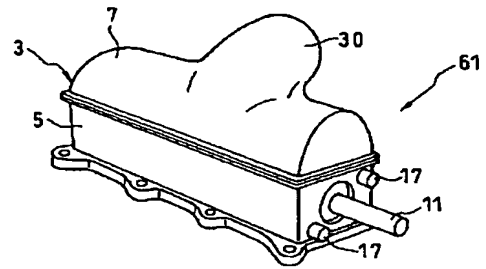
【図13】



【図15】



【図12】



【図14】

